

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PUB-NO: EP000044561A2
DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 44561 A2
TITLE: Heat exchanger, in particular for heat exchange between gaseous fluids.
PUBN-DATE: January 27, 1982

INVENTOR-INFORMATION:
NAME KECSKEMETHY, GEZA DIPL-MASCHINE COUNTRY N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME MUANYAGIPARI KUTATO INTEZET COUNTRY HU

APPL-NO: EP81105742

APPL-DATE: July 21, 1981

PRIORITY-DATA: HU00182180A (July 21, 1980)

INT-CL (IPC): F28F003/08, F28F021/06, F28F009/02

EUR-CL (EPC): F28D009/00 ; F28D009/00, F28F021/06

US-CL-CURRENT: 165/166

ABSTRACT:

A heat exchanger, preferably made of plastic and in particular for heat exchange between gaseous fluids, has flow channels (1, 2) separated from one another by plates, the flow channels (1, 2) of the primary side and of the secondary side following one another alternately.

It is characteristic of the heat exchanger according to the invention that of the primary-side and/or the secondary-side channels (1, 2) at least one whole side (3) and the sides (4) determining the height of the flow channel are formed by an element (5) extruded in one piece or pressed, or at least three of the outer sides of each second flow channel, that is to say all primary-side and all secondary-side flow channels (1, 2), consist of a plastic element (5) extruded in one piece, or a pressed metal element (5). <IMAGE>



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81105742.1

(51) Int. Cl.³: F 28 F 3/08

(22) Anmeldetag: 21.07.81

F 28 F 21/06, F 28 F 9/02

(30) Priorität: 21.07.80 HU 182180

(71) Anmelder: MUANYAGIPARI KUTATO INTEZET
Hungária körút 114
Budapest XIV(HU)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.01.82 Patentblatt 82:4

(72) Erfinder: Kecskemethy, Geza, Dipl.-Maschinening
H-1118 Iglo u.5(HU)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB SE

(74) Vertreter: Patentanwälte Viering & Jentschura
Steinsdorfstrasse 6
D-8000 München 22(DE)

(54) Wärmetauscher, insbesondere zum Wärmeaustausch zwischen gasförmigen Medien.

(57) Die Erfindung betrifft einen vorzugsweise aus Kunststoff gefertigten Wärmetauscher, insbesondere zum Wärmeaustausch zwischen gasförmigen Medien, der durch Platten voneinander getrennte Strömungskanäle (1,2) aufweist, wobei die Strömungskanäle (1, 2) der Primärseite und der Sekundärseite abwechselnd aufeinander folgen.

A2

Für den erfindungsgemäßen Wärmetauscher ist kennzeichnend, daß von den primärseitigen und/oder den sekundärseitigen Kanälen (1, 2) wenigstens die eine gesamte Seite (3) und die die Höhe des Strömungskanals bestimmenden Seiten (4) von einem als einstückig extrudierten oder gepreßten Element (5) gebildet sind, bzw. wenigstens drei der Außenseiten jedes zweiten Strömungskanals, das heißt aller primärseitigen und aller sekundärseitigen Strömungskanäle (1, 2), aus einem in einem Stück extrudierten Kunststoffelement (5) oder gepreßten Metallelement (5) bestehen.

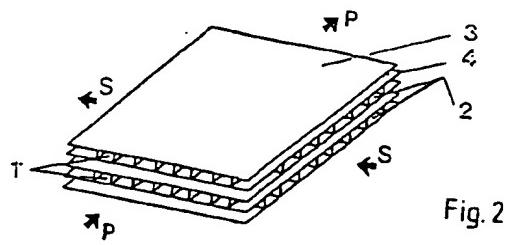


Fig. 2

EP 0 044 561

Wärmetauscher, insbesondere zum Wärmeaus-
tausch zwischen gasförmigen Medien

10

Die Erfindung betrifft einen vorzugsweise aus Kunststoff gefertigten Wärmetauscher, der insbesondere zum Wärmeaustausch zwischen gasförmigen Medien verwendbar ist und der durch Platten voneinander getrennte Strömungskanäle aufweist, wobei die Strömungskanäle der Primärseite und der Sekundärseite abwechselnd aufeinanderfolgen.

20

Wärmetauscher dieses Typs - vor allem in Kunststoffausführung - werden aus Energieersparnisgründen immer häufiger verwendet. Sie werden in erster Linie dazu eingesetzt, den Wärmeinhalt von aus einem technologischen Prozeß austretenden Gasen, dabei handelt es sich vornehmlich um Luft, zu nutzen. Ein spezielles Anwendungsgebiet ist beispielsweise die Klimatechnik, bei der häufig der Wärmeinhalt der austretenden, verbrauchten Luft zum Vorwärmen der Frischluft verwendet wird.

30

Da in den meisten Fällen der Temperaturunterschied zwischen den am Wärmeaustausch teilnehmenden Medien gering ist, müssen große wärmeübertragende Flächen eingesetzt werden. Um für den auf die Flächeneinheit bezogenen Wärmedurchgang einen möglichst günstigen Wert zu erhalten, werden diese Wärmetauscherelemente so dünn wie nur möglich gefertigt. Unter Berücksichti-

35

- 1 gung dieser Aspekte wurden die verschiedensten Wärme-
tauscher aus Kunststoff und sonstigen Materialien ent-
wickelt. Zwar ist die Wärmeleitfähigkeit der Kunst-
stoffe schlechter als die von Metallen, dies spielt
5 jedoch kaum eine Rolle, da der Wärmeübergang zwischen
der Wand des Wärmetauschers (unabhängig davon, woraus
dieser besteht) und dem Gas derart schlecht ist, daß
die Frage der Materialwahl für den Wärmetauscher ver-
nachlässigt werden kann. Aus diesem Grunde und weil es
10 sich um außerordentlich große Flächen handelt, wurde
schon oftmals - jedoch ohne den erwünschten Erfolg -
versucht, Kunststoff als billiges und korrosionsfestes
Material zu verwenden.
- 15 Ein Wärmetauscher der eingangs erwähnten Bauart ist
beispielsweise in der US-PS 3 847 211 beschrieben.
Dieser Wärmetauscher wird von zwischen waagerechten
Kunststoffplatten angeordneten gewellten Kunststoff-
platten gebildet, wobei die zwischen den Platten ent-
20 stehenden Strömungskanäle die Primär- und Sekundär-
kanäle bilden. Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß
die wesentlichen Teile dieses Wärmetauschers nur durch
Vakuumformung wirtschaftlich hergestellt werden können.
Dadurch wird die Auswahlmöglichkeit der für den vor-
25 liegenden Zweck in Frage kommenden Materialien bzw.
Kunststoffe sehr beschränkt, da sich nur wenige Kun-
ststoffe für eine Vakuumformung eignen, obgleich sie für
den vorliegenden Verwendungszweck, nämlich als Material
für Wärmetauscher geeignet wären. Andererseits er-
30 fordert ein Pressen der Teile bzw. Wärmetauscher-
elemente einen zu hohen materiellen Aufwand und ist
darüberhinaus äußerst zeitraubend, da die entspre-
chenden Herstellungsverfahren zu langsam arbeiten.
Schließlich ist ein Nachteil des bekannten Wärme-
35 tauschers darin zu sehen, daß er einen zu hohen Luft-
widerstand aufweist.

- 1 Außer dem beschriebenen Wärmetauscher sind noch zahlreiche sonstige Lösungen bekannt, die alle den gemeinsamen Nachteil haben, daß für ihre Herstellung komplizierte Fertigungsverfahren wie beispielsweise Vakuumformung und anschließende Dichtungs-, Klebe- und Ausgießarbeitsgänge erforderlich sind. Dadurch wird der Hauptvorteil der Kunststoffwärmetauscher, eben ihre Billigkeit, in Frage gestellt.
- 5
- 10 Im Hinblick auf die Anwendung haben die bekannten Kunststoffwärmetauscher ferner den Nachteil, daß sie nicht oder nur umständlich auseinander genommen werden können. Außerdem haben sie meistens Strömungs-kanäle mit geringem Querschnitt, so daß sie schnell verstopfen. Letzteres wird insbesondere durch die Fähigkeit der Kunststoffe, sich elektrostatisch aufzuladen, begünstigt. Wenn ein Wärmetauscher nicht auseinandernehmbar ist, kann er nachträglich nur sehr schwer gereinigt werden. Wird der Wärmetauscher jedoch nicht von Zeit zu Zeit gereinigt, so verschlechtert sich zunehmend der Wirkungsgrad der Wärmeübertragung.
- 15
- 20
- 25 Ziel der Erfindung ist es daher, die Nachteile der genannten Wärmetauscher zu beseitigen und einen in billiger Massenfertigung herstellbaren, zu Aggregaten beliebiger Größe zusammenstellbaren und jederzeit auseinander montierbaren Wärmetauscher zu erstellen. Die Erfindung soll ferner ermöglichen, daß für jeden Zweck immer derjenige Kunststoff eingesetzt werden kann, der der auftretenden Temperatur optimal entspricht. Aus den erfindungsgemäßigen Wärmetauschern sollen ferner den Anforderungen an Größe und Kapazität entsprechende Wärmetauschersysteme zusammengesetzt werden können.
- 30
- 35

1 Gegenstand der Erfindung ist demnach ein Wärmetauscher, der durch Platten voneinander getrennte Strömungskanäle aufweist, wobei die Strömungskanäle der Primärseite und der Sekundärseite abwechselnd aufeinanderfolgen.

Für die Erfindung ist kennzeichnend, daß von den primärseitigen und/oder den sekundärseitigen Strömungskanälen wenigstens die eine gesamte Primär- und Sekundärkanäle voneinander trennende (eine zusammenhängende Fläche bildende) Seite und die die Höhe des Strömungskanales bestimmenden Seiten von einem als einstückig extrudierten oder gepreßten Element gebildet werden bzw. wenigstens drei der Außenseiten jedes zweiten Strömungskanales, das heißt aller primärseitigen oder aller sekundärseitigen Strömungskanäle aus einem einstückig extrudierten Kunststoffteil oder gepreßtem Metallteil bestehen.

20 Erfindungsgemäß wird demnach das Wärmetauscherelement aus Kunststoff in der Breite eines ganzen Strömungs-kanals in einem Stück hergestellt. Die fertigungs-technischen Vorteile dieser Herstellungsart erfordern keine ausdrücklichen Erläuterungen. Aus den auf die beschriebenen Weise gebildeten Elementen kann durch einfaches Zusammensetzen der Wärmetauscher entsprechend der erforderlichen bzw. gewünschten Größe aufgebaut werden. Der erfindungsgemäße Wärmetauscher ist durch einfaches Abheben der Elemente zerlegbar, kann dann gereinigt und danach problemlos wieder zusammengesetzt werden. Die Erfindung ermöglicht ferner, daß - wenn sich die Anforderungen ändern - der Wärmetauscher nachträglich durch Vergrößern oder Verkleinern seiner Kontaktflächen ohne Schwierigkeiten den neuen Verhältnissen angepaßt werden kann.

- 1 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden sowohl die primärseitigen wie auch die sekundärseitigen Strömungskanäle von übereinander angeordneten Elementen identischer Gestaltung gebildet.
- 5 In gewissen Fällen kann natürlich auch eine andere Lösung vorteilhaft sein, z.B., wenn nur sämtliche Primärkanäle oder nur sämtliche Sekundärkanäle von einem von vier Seiten begrenzten, über seine ganze Breite aus einem Stück extrudierten oder gepreßten Element gebildet werden und die Strömungskanäle zwischen diesen Kanälen von den genannten Elementen und Distanzstücken gebildet werden.
- 10
- 15 Die die Strömungskanäle bildenden Elemente werden einfach übereinander gesetzt und in einem entsprechenden Kasten angeordnet, wodurch ohne die Anwendung von Bindungselementen ein fertiger Wärmetauscher entsteht. Dieser kann zwecks Reinigung in seine Elemente zerlegt, dann gereinigt und nach dem Reiniger wieder zusammengesetzt werden. Diese Ausführungsform der Erfindung verfügt über einen die die Strömungskanäle bildenden einstückig extrudierten oder gepreßten Elementen in Bündeln aufnehmenden und in ihrer Lage festhaltenden, die Eingangs- und Ausgangsseiten der primärseitigen und sekundärseitigen Strömungskanäle voneinander trennenden Kasten, an dem für die Primärseite und für die Sekundärseite Ein- und Austrittsöffnungen vorgesehen sind.
- 20
- 25
- 30
- Der erfindungsgemäße Wärmetauscher kann auch mit einem Gehäuse ausgerüstet sein, das das Bündel mehrerer aufeinandergesetzter Elemente aufnimmt, wobei die Primär- und Sekundärseiten der einzelnen Bündel voneinander getrennt sind und zwischen den Primär- bzw. den Sekundärseiten Mischräume entstehen.
- 35

1 Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen
mit Hilfe der Zeichnung näher erläutert. In der
Zeichnung zeigt:

5 Fig. 1 perspektivisch in Explosionsdarstellung
einen aus extrudierten Kunststoffelementen
aufzubauenden Wärmetauscher, wobei die
einzelnen Elemente noch nicht völlig auf-
einandergesetzt sind,

10 Fig. 2 den völlig zusammengesetzten Wärmetauscher
- perspektivisch gezeigt - ,

15 Fig. 3 eine weitere Ausführungsform des erfindungs-
gemäßen Wärmetauschers in noch nicht völlig
zusammengebauter Form,

Fig. 4, 5 und 6 verschiedene mögliche Querschnitts-
formen des erfindungsgemäßen Wärmetauschers,
20 Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel, bei dem das den
Wärmetauscher bildende Element mit ober-
flächenvergrößernden, zusammen mit dem
Element extrudierte oder gepreßte Rippen
versehen ist,

25 Fig. 8 schematisch einen Platten-Wärmetauscher
nach der Erfindung in Kreuzstrom-Ausführung ,
30 Fig. 9 schematisch den Platten-Wärmetauscher nach
der Erfindung in Gegenstrom-Ausführung ,

35 Fig. 10 in perspektivischer Darstellung Einzel-
heiten eines konkreten Ausführungsbei-
spiels des Platten-Wärmetauschers in der
Gegenstrom-Ausführung ,

1 Fig. 11 in perspektivischer Darstellung eine Aus-
fahrungsform, bei der die extrudierten oder
gepreßten Elemente als Bündel in einem Ge-
häuse angeordnet sind und mit diesem zu-
5 sammen einen kompletten Wärmetauscher
bilden und

10 Fig. 12 eine Ausführungsform, bei der in dem Gehäuse
mehrere aus Elementen zusammengesetzte
Bündel angeordnet sind.

Bei der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform
werden jeweils drei Seiten der primär- und der
sekundärseitigen Strömungskanäle, das heißt, die die
15 Strömungskanäle voneinander trennende Seite 3 und
die beiden die Höhe der Strömungskanäle bestimmenden
Seiten 4 von einem einstückig extrudiertem Kunststoff-
element 5 gebildet. Diese Elemente 5 werden aufein-
andergeschichtet und bilden, entsprechend zusammen-
20 gefaßt, den in Fig. 2 gezeigten Wärmetauscher. Mit
den Pfeilen P ist der Verlauf der primärseitigen
Strömungskanäle 1 des Wärmetauschers, während mit den
Pfeilen S der Verlauf der sekundärseitigen Strömungs-
kanäle bezeichnet sind, die hier mit den primär-
25 seitigen Strömungskanälen einen rechten Winkel ein-
schließen.

Die in Fig. 1 gezeigten Elemente 5 sind im wesent-
lichen Platten, die eine glatte Oberfläche 3 und
30 eine mit vorstehenden Rippen versehene Oberfläche 4
aufweisen, die parallel in Abstand zueinander ver-
laufen. Ein derartiges Element 5 wird auf einfache
Weise beispielsweise dadurch hergestellt, daß die zu
einem Strang gerollte Kunststoffmasse durch Kalander-
35 walzen hindurchgeführt wird, von denen die eine eine
glatte Oberfläche und die andere eine Oberfläche auf-
weist, die mit auf ihrem Umfang mehrere gleichmäßig

- 1 beabstandete achsparallele Nuten hat. Der dadurch geprägte Profilstrang mit quer zur Walzrichtung verlaufenden Rippen wird dann entsprechend der gewünschten Elementgröße auf Länge geschnitten und
5 die so erhaltenen Platten bzw. Elemente 5 entsprechend der aus Fig. 1 und 2 ersichtlichen Anordnung verbaut.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß
10 über die Fläche eines einzelnen Elementes 5 auch nur ein einziger Strömungskanal ausgebildet sein kann. In diesem Fall weist das Element 5 nur zwei im Abstand voneinander verlaufende Rippen auf.

15 Wie aus Fig. 2 ersichtlich, handelt es sich bei der Erfindung um einen Wärmetauscher, bei dem im Abstand voneinander und stapelartig parallel übereinander angeordnete Platten verbaut sind, zwischen denen in von Zwischenraum zu Zwischenraum wechselnder Folge entweder für ein Primärmedium oder ein Sekundärmedium vorgesehene Strömungskanäle ausgebildet sind, wobei die Platten als einstückig extrudierte oder gepresste Teile 5 ausgebildet sind, die eine glatte Oberfläche und eine Oberfläche mit parallelen im Abstand voneinander angeordneten, vorstehenden Rippen aufweisen.
20 Die in dieser Art ausgebildeten Platten 5 sind zur Bildung von Strömungskanälen derart aufeinandergeschichtet, daß die freien Enden der Rippen dichtend an der glatten Oberfläche der folgenden Platte zu liegen kommen. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, können die aufeinanderfolgenden Platten dabei so aufeinandergeschichtet sein, daß die Strömungskanäle aufeinanderfolgender Platten quer zueinander, das heißt
25 spitze Winkel zueinander bildend, verlaufen.
30
35

Bei der aus Fig. 3 ersichtlichen Ausführungsform werden die primären Seiten 1, das heißt die Elemente mit

1 den primärseitigen Strömungskanäle von dieselben auf
vier Seiten eingrenzenden, über ihre gesamte Breite
in einem Stück extrudierten Elementen 6 gebildet,
während die sekundärseitigen Strömungskanäle 2 von
5 der Außenseite dieser Elemente und Distanzstücken
7 gebildet werden. Die Distanzstücke 7 werden zweck-
mäßig auf die gleiche Weise durch Extrudieren herge-
stellt wie die Elemente 6 und dann einfach auf Länge
geschnitten. Die Fig. 4, 5 und 6 zeigen unterschied-
10 liche Möglichkeiten für den Querschnitt der einzelnen
Elemente des Wärmetauschers. Bei der Querschnittsform
gemäß Fig. 7 sind die den Wärmetauscher bildenden
Elemente für eine Erhöhung des Wärmeüberganges mit
oberflächenvergrößernden, mit dem Element zusammen
15 extrudierten Rippen 15 versehen.

Aus Fig. 8 ist eine prinzipielle Schaltung des er-
findungsgemäßen Wärmetauschers ersichtlich, bei der
der Wärmeaustausch im Kreuzstrom erfolgt. Die
20 Strömungsrichtung des primärseitig eingeleiteten
Mediums ist durch die Pfeile P und die Strömungs-
richtung des sekundärseitig einfließenden Mediums
ist durch die Pfeile S gekennzeichnet.

25 Aus Fig. 9 ist ein Wärmetauscher ersichtlich, der
im wesentlichen aus drei aneinander gereihten
Plattenpaketen besteht, die so aufgebaut sind, daß
das primärseitig eintretende Medium entsprechend dem
Pfeil P geradlinig - in der Zeichnung (vgl. Fig. 9) von
30 rechts nach links - die drei Plattenpakte 25, 26, 27
durchströmt. Das sekundärseitig einfließende Medium,
dessen Strömungsrichtung mit dem Pfeil S gekenn-
zeichnet ist, tritt dagegen zunächst im Kreuzstrom
zu dem primärseitigen Medium in das Plattenpaket 27
35 ein, gelangt dann im Gegenstrom durch das Platten-
paket 26 und tritt im Kreuzstrom zu dem primärseitig

1 eintretenden Medium aus dem Plattenpaket 25 wieder
aus. Anstelle der drei aneinander gereihten Platten-
pakte 25, 26 und 27 kann der prinzipiell aus Fig. 9
5 ersichtliche Wärmetauscher auch aus den aus Fig. 10
ersichtlichen Elementen 5 zusammengesetzt sein. Durch
diese Strömungsführung wird ein besonders guter Wärme-
Übergang zwischen den beiden Medien erreicht.

Aus Fig. 10 ist ein Teil des Gegenstrom-Wärmetauschers
10 ersichtlich. Hier ist eines der den Wärmetauscher
bildenden Elemente 5, das heißt jedes zweite Element
5 so ausgebildet, daß die Strömungskanäle bildenden
Rippen 24 in Richtung zu den Längsseiten des Elementes
15 5 hin in ihrer Längserstreckung ständig kürzer werden
und an den beiden Stirnseiten des Elementes 5 Stirn-
wände 20 ausgebildet sind, welche die gleiche Höhe
haben wie die Rippen 24. In jedem zweiten Element
(gleichgültig, ob das die Primär- oder die Sekundär-
seite ist) erfolgen Ein- und Austritt von der Seite her,
20 und zwar um 90° versetzt zur Strömung in den Strö-
mungskanälen des anderen Elementes, wobei Ein- und Aus-
tritt der Medien voneinander getrennt sind. Die Strö-
mungswege des primärseitig einfließenden Mediums sind
hier beispielsweise durch die Pfeile P_1 (Einritt) und
25 P_2 (Austritt) sowie durch die Pfeile S_1 , S_{11} (Einritt)
und S_2 , S_{22} (Austritt) gekennzeichnet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung
30 sind die extrudierten Kunststoffelemente 5 auf die
aus Fig. 11 ersichtliche Weise als ein Bündel 17
in einem als Kasten ausgebildeten Gehäuse 8 unterge-
bracht. Durch die besondere erfindungsgemäße Ausbil-
dung des Gehäuses 8 wird das Bündel 17 in seiner Lage
zentriert und zugleich fixiert. Außerdem sind durch die
35 besondere Lage des Bündels 17 in dem Gehäuse 8 auf
einfache Weise die Ein- und Austrittsöffnungen von

1 Primär- und Sekundärseite voneinander getrennt. In der
Wand des Gehäuses sind eine Eintrittsöffnung 11 und
eine Austrittsöffnung 12 für die Primärseite sowie eine
Eintrittsöffnung 13 und eine Austrittsöffnung 14 für
5 die Sekundärseite angebracht. Diese Ausführungsform
ermöglicht eine besonders kompakte Bauweise des er-
findungsgemäßen Wärmetauschers. Die Elemente des
Bündels 17 können auseinandergenommen, in einfacher
Weise gereinigt und dann erneut in das Gehäuse 8 ein-
10 gesetzt werden. Das Gehäuse 8 ist natürlich von oben
mittels eines nicht dargestellten Deckels verschlossen.

In Fig. 12 ist eine Ausführungsform gezeigt, bei der
in einem Gehäuse 16 mehrere in Form von im Abstand
15 voneinander und stapelartig parallel übereinander
gelegter Platten geformte als Plattenstapel anzu-
sehende Bündel 17 derart angeordnet sind, daß zwischen
den Primärseiten sowie zwischen den Sekundärseiten
Mischräume 18 entstehen. Diese Mischräume ermöglichen
20 einen gleichmäßigen Wärmeübergang. Die Strömungswege
der primärseitig und der sekundärseitig eintretenden
Medien sind durch die Pfeile P bzw. S gekennzeichnet.

Wie auch die beschriebenen Ausführungsformen zeigen,
25 kann der erfindungsgemäße Wärmetauscher sowohl aus
Kunststoff wie auch aus Metall sehr einfach und wirt-
schaftlich in billiger Massenfertigung hergestellt
werden. Die erfindungsgemäßen Wärmetauscher können
durch Zusammensetzen der in entsprechenden Maßen ge-
30 fertigten Elemente leicht an Ort und Stelle zusammen-
gestellt werden. Die Wandstärke kann gering gehalten
werden, was bedeutende wärmetechnische und wirtschaft-
liche Vorteile mit sich bringt. Durch die leichte
Montierbarkeit sind die Voraussetzungen für eine regel-
35 mäßige Reinigung und Wartung gegeben, auch kann die
Austauscherfläche je nach den Anforderungen vergrößert

- 1 oder verkleinert werden. Die einzelnen Einheiten können darüberhinaus zu Aggregaten beliebiger Größe zusammen-
gestellt werden. Diese sind jederzeit demontierbar,
können leicht gereinigt und erneut zusammengesetzt
werden, und ferner besteht die Möglichkeit, die
Wärmeübertragungsfläche den jeweiligen Anforderungen
entsprechend nachträglich zu vergrößern oder zu ver-
kleinern.
- 5
- 10 Der Schutzmfang der Erfindung ist nicht auf die hier
beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

15

20

25

30

35

Patentansprüche

- 10 1. Wärmetauscher, insbesondere zum Wärmeaustausch zwischen gasförmigen Medien, der durch Platten voneinander getrennte Strömungskanäle aufweist, wobei die Strömungskanäle der Primärseite und der Sekundärseite abwechselnd aufeinander folgen, dadurch gekennzeichnet, daß von den primärseitigen Strömungskanälen (1) und/oder den sekundärseitigen Strömungskanälen (2) wenigstens die eine gesamte, Primär- und Sekundärkanäle voneinander trennende Seite (3) und die die Höhe des Strömungskanales bestimmenden Seiten (4) von einem als einstückig extrudierten oder gepreßten Element (5) gebildet sind, bzw. wenigstens drei der Außenseiten (3, 4) jedes zweiten Strömungskanals, das heißt aller primärseitigen Strömungskanäle (1) oder aller sekundärseitigen Strömungskanäle (2) aus einem einstückig extrudiertem Kunststoffelement (5) oder gepreßtem Metallelement (5) bestehen.
- 20
- 25
- 30
- 35 2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die primärseitigen Strömungskanäle (1) wie auch die sekundärseitigen Strömungskanäle (2) von übereinander angeordneten Elementen (5) identischer Form gebildet sind.

- 1 3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder zweite Strömungskanal, das heißt alle primärseitigen Strömungskanäle (1) oder alle sekundärseitigen Strömungskanäle (2), durch
- 5 diese von vier Seiten begrenzende, über ihre ganze Breite in einem Stück extrudierten oder gepreßten Elementen (5) gebildet sind und die zwischen diesen Strömungskanälen liegenden anderen Strömungskanäle von der Außenwand der
- 10 Elemente (6) und Distanzstücken (7) gebildet sind.
- 15 4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem die Strömungskanäle wenigstens zum Teil begrenzenden Element (5, 6) mit diesem zusammen extrudierte oder gepreßte oberflächenvergrößernde Rippen (15) vorgesehen sind.
- 20 5. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Strömungskanäle bildenden Elemente (5) unter Bildung paralleler Strömungskanäle zu einem Gleich- oder Gegenstromwärmetauscher übereinandergesetzt sind und in jedem zweiten Element die Rippen (24) der Strömungskanäle wenigstens in Richtung zu der einen Seite des Elementes (5) in mit allmählich abnehmender Länge ausgebildet sind und an den Stirnseiten der Elemente (5) Stirnwände (20) vorgesehen sind, deren Höhe mit der der Rippen (24) übereinstimmt.
- 25 6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß er ein die die Strömungskanäle (1, 2) bildenden in einem Stück extrudierten oder gepreßten Elemente aufeinandergeschichtet in Bündeln (17) in sich auf-
- 30
- 35

1 nehmendes und in ihrer Lage festhaltendes, die
Eingangsseiten und Ausgangsseiten der primären
und sekundären Strömungskanäle (1, 2) vonein-
ander trennendes Gehäuse (8) aufweist und in dem
5 Gehäuse (8) eine Eintrittsöffnung (11) und eine
Auftrittsöffnung (12) für die Primärseite und
eine Eintrittsöffnung (13) und eine Austritts-
öffnung (14) für die Sekundärseite ausgebildet
sind.

10

7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß er mit einem die
Bündel (17) der aufeinandergeschichteten
15 Elemente (5, 6) aufnehmenden, deren Primär-
und Sekundärseiten voneinander trennenden Ge-
häuse (16) ausgerüstet ist und sich in dem Ge-
häuse (16) zwischen den Primärseiten bzw.
zwischen den Sekundärseiten der Bündel (17)
Mischräume (18) befinden.

20

25

30

35

10044561
4

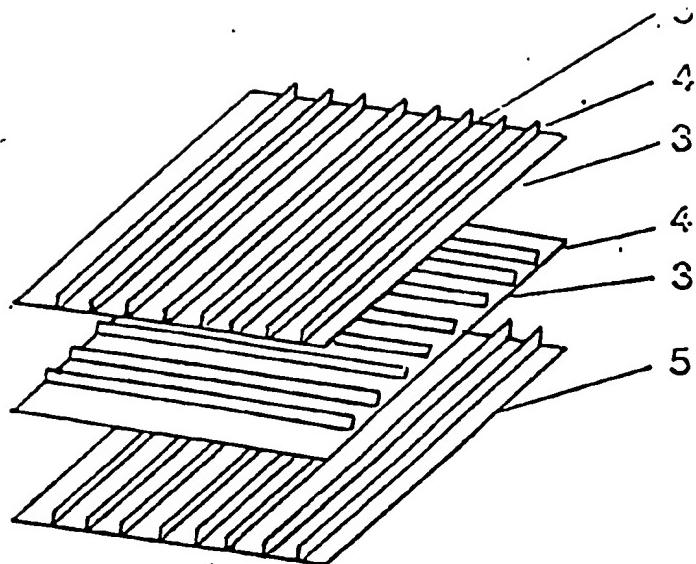


Fig. 1

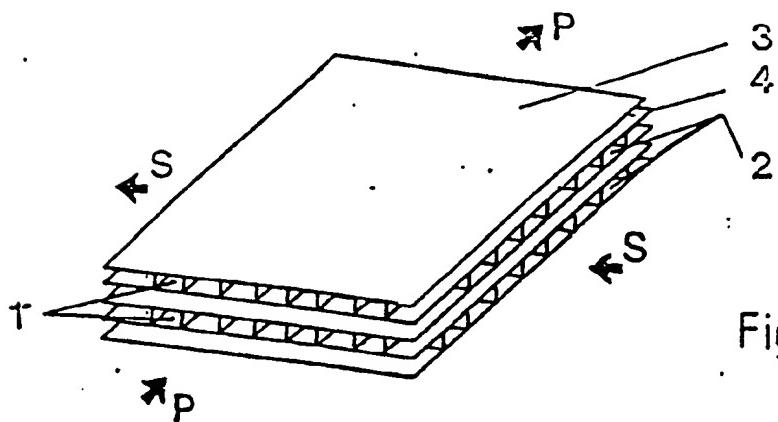


Fig. 2

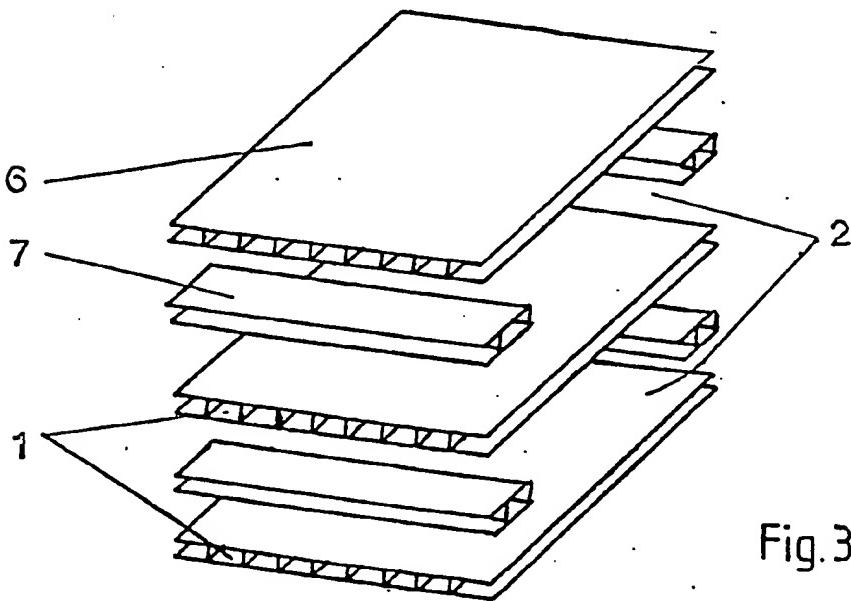


Fig. 3

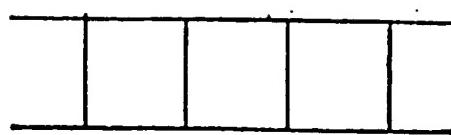


Fig. 4

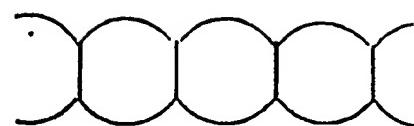


Fig. 5

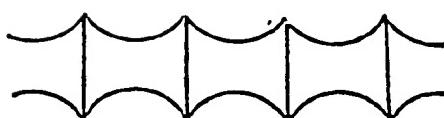


Fig. 6

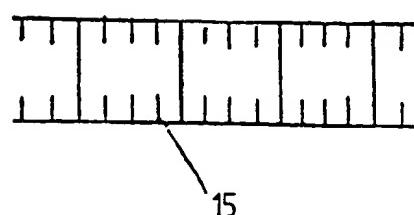


Fig. 7

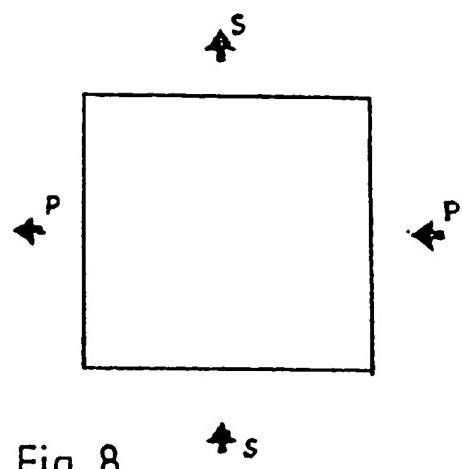


Fig. 8

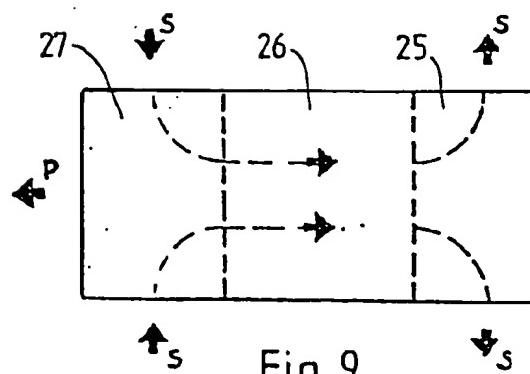


Fig. 9

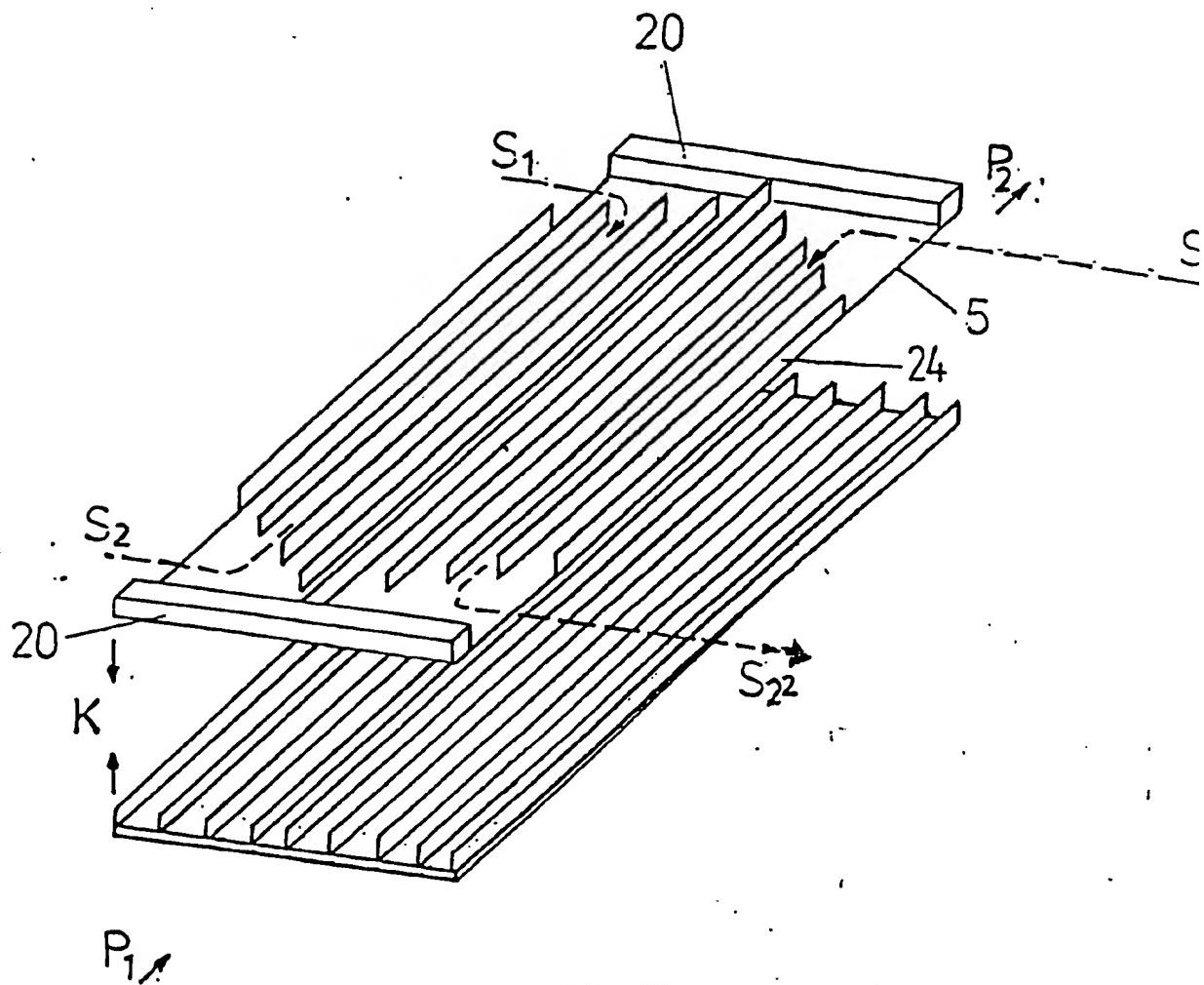
$\frac{3}{4}$ 

Fig.10

0044561

4/4

